

**Japanese Unexamined Patent Application, First Publication No. Hei 9-312251**

[0009]

Fig. 2 is a planar view of a reticle, and a view for explaining alignment marks provided on the reticle. As shown in Fig. 2(a), a reticle 12 has a pattern area 13 on which is formed a pattern that is to be transferred to a photosensitive substrate, and alignment mark regions 14a, 14b provided on the outside of the pattern area 13. As shown enlarged in Fig. 2(b), alignment marks 31a, 31b, consisting of V-shaped openings each having an opening angle  $\theta$ , and formed on a chromium layer vapor-deposited on the reticle, are formed in the alignment mark regions 14a, 14b. An alignment beam penetrates the V-shaped alignment marks 31a, 31b portions. The symmetrical axis of the V shape of the illustrated V-shaped alignment mark 31a is arranged parallel to the Y-axis, but the symmetrical axis may also be arranged parallel to the X-axis.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-312251

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 2 2 C
G 0 3 F 9/00			G 0 3 F 9/00	H
			H 0 1 L 21/30	5 2 5 C
				5 2 5 X
				5 2 5 Q
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-127303

(22) 出願日 平成8年(1996)5月22日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 戸口 学

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 町野 勝弥

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

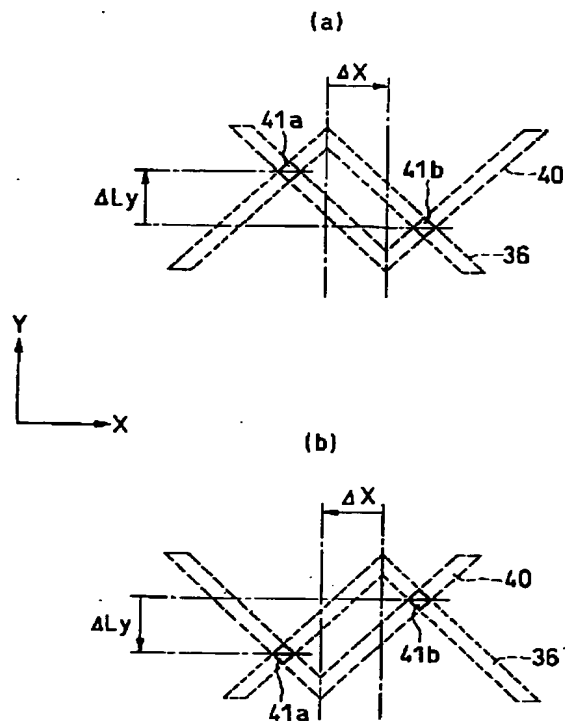
(74) 代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 投影露光装置

(57) 【要約】

【課題】 高精度かつ高速で位置ずれを検出することのできるアライメント系を提供する。

【解決手段】 レチクルに設けるマークと基準部材に設けるマークとをV字型マークと逆V字型マークによって構成し、両マークの位置ずれを撮像手段にて検出する。撮像される2つの光像41a、41bの相対位置変化 $\Delta Lx$ 、 $\Delta Ly$ からX方向の位置ずれ $\Delta X$ とY方向の位置ずれ $\Delta Y$ を一度の検出動作で計測する。2つのV字型マーク36、40の開き角の組み合わせを変えることによりX方向とY方向の位置ずれ検出感度を変えることができ、高感度に設定した検出方向では検出誤差を圧縮することが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 転写すべきパターンが形成されたレチクルを照明する照明系と、

前記レチクルのパターン像を感光基板上に形成する投影光学系と、

基準マークを有する基準部材が設けられ、前記感光基板を載置して2次元方向に移動可能な基板ステージとを備える投影露光装置において、

前記基準部材に設けられた基準マークはV字型の光透過性マークであり、前記レチクルに設けられたV字型の光透過性アライメントマークと前記V字型基準マークの重ね合わせ像を撮像する撮像手段が設けられていることを特徴とする投影露光装置。

【請求項2】 前記レチクルに設けられたV字型アライメントマークと前記基準マークとの相対位置ずれ量を検出する位置ずれ検出手段を備えることを特徴とする請求項1記載の投影露光装置。

【請求項3】 前記基準部材には、基準マークとして開き角の異なる複数のV字型マークが設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の投影露光装置。

【請求項4】 感光基板上に投影露光すべきパターンが形成されたレチクルを前記感光基板を載置して2次元方向に移動可能な基板ステージの移動座標系に対して位置合わせする位置合わせ方法において、前記レチクルに設けられたV字型の光透過性マークと前記基板ステージ上に設けられたV字型の光透過性基準マークの重ね合わせ像を撮像し、両者の位置ずれ量を計測することを特徴とする位置合わせ方法。

【請求項5】 前記レチクルに設けられたV字型の光透過性マークの開き角は、高い位置合わせ精度が必要な方向に対して位置ずれ計測の感度が高くなるように設定されていることを特徴とする請求項4記載の位置合わせ方法。

【請求項6】 レチクルに形成された複数のV字型光透過性マークの像を投影光学系によって基板ステージ上に投影し、基板ステージ上の基準部材に設けられたV字型の光透過性マークとの重ね合わせ像を撮像して、設計位置との位置ずれを計測することを特徴とする前記投影光学系の光学特性測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光基板上に半導体素子や液晶表示素子等のパターンを露光するのに使用される投影露光装置、並びに投影露光装置における位置合わせ方法及び投影光学系の光学特性測定方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体素子や液晶表示素子の製造工程の一つであるフォトリソグラフィ工程においては、投影露光装置を用いて、フォトマスクやレチクル（以下、レチ

クルという）に形成されたパターンをフォトリソ等の感光剤が塗布されたウエハやガラスプレート等の感光基板上に投影露光することが行われる。このときレチクルと感光基板とを正確に位置合わせして露光する必要がある。位置合わせ（アライメント）は、感光基板を載置して移動する基板ステージの移動座標系に対するレチクルの位置計測、前記移動座標系に対する感光基板の位置計測、レチクルと感光基板の相対位置計測等を介して行われる。また、複数のマークが設けられたテストレチクルの像を投影光学系によって投影し、投影されたマーク像の位置を計測することにより投影光学系のディストーションなどの光学特性を測定することが行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば、基板ステージ移動座標系に対してレチクルをアライメントするレチクルアライメントにおいては、レチクル上のアライメントマークと基板ステージ上に設けられた基準マークとの位置ずれ量を投影光学系を介してアライメントセンサにより計測する。従来、レチクル上のアライメントマーク及び基準マークとしては、X方向の位置ずれ計測用のマークとY方向の位置ずれ計測用のマークが各々個別に設けられており、ある計測点でX方向とY方向の2方向の位置ずれを計測しようとする2回の位置検出動作が必要である。さらに、レチクルの回転及びX、Y方向のシフト量を検出するためには2箇所以上の計測点で位置ずれ量を検出しなければならず、（2箇所以上の計測点の数）×2回の位置検出動作が必要になる。そのため、露光前のレチクル準備（アライメント）に多大な時間を必要とした。本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、高精度かつ高速で位置ずれを検出することのできるアライメント系を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明では、レチクルに設けるマークと基準部材に設けるマークを光透過性のV字型マークと光透過性の逆V字型マークによって構成し、両マークの位置ずれを撮像手段にて検出することで前記目的を達成する。すなわち、本発明は、転写すべきパターンが形成されたレチクルを照明する照明系と、レチクルのパターン像を感光基板上に形成する投影光学系と、基準マークを有する基準部材が設けられ感光基板を載置して2次元方向に移動可能な基板ステージとを備える投影露光装置において、基準部材に設けられた基準マークをV字型の光透過性マークとし、レチクルに設けられたV字型の光透過性アライメントマークとV字型基準マークの重ね合わせ像を撮像手段によって撮像することを特徴とする。

【0005】レチクルに設けられたV字型マークと基準部材に設けられたV字型基準マークは投影光学系を介してV字型と逆V字型の関係で重ね合わせられ、撮像手段

はV字型の図形と逆V字型の図形の斜辺同士が重なり合っている2つの四角形の光像を撮像する。V字型の図形の対称軸がY軸に平行に設定されている場合を例にとると、この2つの光像のX方向の距離から2つのマークのY方向の位置ずれ量が求められ、2つの光像のY方向の距離からX方向の位置ずれ量が求められる。したがって、1回の処理でX方向とY方向の2方向の位置ずれ検出が可能となり、アライメントに要する時間を大幅に短縮することができる。この2つのV字型マークを用いる位置ずれ検出法は、投影露光装置において、レチクルを基板ステージの移動座標系に対して位置合わせするレチクルアライメントに利用することができる。

【0006】また、所定の配列で複数のマークを形成したテストレチクルを用い、投影光学系によってその複数のマークの像を基板ステージ上に投影し、基板ステージ上の基準部材に設けられた基準マークとの重ね合わせ像を撮像することでマーク像の設計位置との位置ずれを計測して、投影光学系のディストーション等の光学特性を測定することが行われるが、そのときのレチクル及び基準部材に設けるマークとして前記V字型マークを用いることができる。

【0007】V字型マークの開き角は種々に設定することができ、レチクルに設けられたV字型アライメントマークの開き角と基準部材に設けられたV字型基準マークの開き角は同じであってもよいし、異なってもよい。そして、2つのV字型マークの開き角の組み合わせを変えることによりX方向とY方向の位置ずれ検出感度を変えることができ、高感度に設定した検出方向では検出誤差を圧縮することが可能になる。したがって、液晶素子のパターン形成等において位置合わせの精度に対する要求が厳しい方向が予め分かっている場合、レチクルアライメントマークとしてその方向の検出感度が高くなるように開き角が設定されたV字型マークを設けておくことが好都合である。あるいは、基準部材又はレチクルに開き角の異なる複数のV字型マークを設けておき、高精度の検出が要求される方向に応じて用いるV字型マークを選択するようにすることもできる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳述する。図1は、本発明による露光装置の概略図である。露光装置は、露光用照明光源10、感光基板上に露光すべきパターン13が形成されたレチクル12、投影光学系15、感光基板を載置して2次元方向に移動可能な基板ステージ16等を備える。基板ステージ16は、駆動手段17により基板ステージ移動座標系(XY座標系)に沿って移動される。基板ステージ16には移動鏡18が固定されており、レーザ干渉計19で移動鏡18との距離を計測することにより基板ステージ移動座標系内における基板ステージ16の2次元位置が検出される。基板ステージ駆動系20は、レーザ干渉計

19の出力をモニターしながら駆動手段17を作動させて、基板ステージ16を所定位置にステップさせる。また、基板ステージ16には、その上に載置される感光基板の表面と同じ高さ位置に基準マークを有する基準部材21が設けられている。

【0009】図2は、レチクルの平面図及びレチクルに設けられたアライメントマークの説明図である。レチクル12は、図2(a)に示すように、感光基板に転写すべきパターンが形成されたパターン領域13とその外側に設けられたアライメントマーク領域14a、14bを有する。アライメントマーク領域14a、14bには、図2(b)に拡大して示すように、レチクル上に蒸着したクロム層30に形成された開き角 $\theta_1$ のV字型開口からなるアライメントマーク31a、31bが形成されている。アライメント光は、V字型アライメントマーク31a、31bの部分透過する。図示したV字型アライメントマーク31aは、V字の対称軸をY軸に平行にして配置されているが対称軸をX軸に平行にして配置してもよい。

【0010】図3は、基準部材21に設けられた基準マーク36の略図である。基準マーク36も、透明部材上のクロム層35に形成された開き角 $\theta_2$ のV字型開口からなり、V字型基準マークの部分透過する。この例の基準マーク36は、V字の対称軸をY軸に平行にして配置されている。ただし、レチクルに設けられたアライメントマークがX軸に平行な対称軸を有するV字型マークである場合には、基準マーク36もX軸に平行な対称軸を有するV字型マークとする。また、レチクル12に設けられたV字型アライメントマーク31a、31bと基準部材21に設けられたV字型基準マーク36は、投影光学系15に関して共役な位置にあり、2つのマークは投影光学系15を介してV字と逆V字の関係で重ね合わされるように配置されている。

【0011】いま、レチクル12に形成されたアライメントマーク31a、31bと基板ステージ16の基準部材に形成された基準マーク36を用いて、基板ステージ座標系に射影したレチクル12の位置を計測する場合について考える。まず、投影光学系15によるレチクル12上のアライメントマーク31aの結像位置に、基準マーク36が位置するように基板ステージ16を駆動してアライメントマーク31aの位置ずれ量を計測する。アライメント用の光源として露光用照明光源10を用いる場合、露光用照明光源10からの照明光27は、照明光学系11を通り、レチクル12上の所定の位置に配されたV字型アライメントマーク31aに照射される。このアライメントマーク31aは前述のように光透過性のマークであり、マーク31aを透過した光束は投影光学系15によって基板ステージ16上に配置された基準部材21のV字型基準マーク36上に、例えば図4に破線で示すようにV字と逆V字の関係をもって結像される。

【0012】V字型基準マーク36は、レチクル12のアライメントマーク31aと同様に光透過性のマークであり、V字型基準マーク36を通過した光束は、リレーレンズ22によって基板ステージ16内に配置されたCCD撮像手段23の撮像面に再結像される。CCD撮像手段23で撮像された画像は画像処理手段24によって後述のように画像処理され、その情報は信号処理手段25に入力される。またレーザ干渉計19からの出力信号も信号処理手段25に入力され、基板ステージ移動座標系に射影したアライメントマーク31aの位置座標が計測される。

【0013】アライメントマーク31aの計測が終了すると、駆動手段17によって基板ステージ16を駆動し、投影光学系15によるアライメントマーク31bの結像位置に基準部材21を移動して、同様に画像処理によってアライメントマーク31bの位置ずれ量を計測する。アライメントマーク31a、31bの計測結果から周知の方法でレチクル12のローテーション及びシフトが算出され、それが許容値外であれば許容値内になるようにレチクル12のローテーション、シフトが調整される。

【0014】ここでは基板ステージ16上に基準マーク36を1つだけ設けた場合について説明したが、レチクル12上に配置した2つのアライメントマーク31a、31bの間隔にならって基板ステージ15上に基準部材を2個配置することもできる。その場合には、レチクル12上の一方のアライメントマーク31aの投影位置を一方の基準マークで計測し、他方のアライメントマークの投影位置を他方の基準マークによって計測することで、レチクル12の位置合わせ（アライメント）に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0015】次に、V字型アライメントマークとV字型基準マークを用いた位置ずれ量検出方法について詳細に説明する。図4は、CCD撮像手段23によって撮像された光像の略図である。この光像41a、41bは、レチクル12上のV字型アライメントマーク31a（31b）の投影像40と基板ステージ16の基準部材21に形成されたV字型基準マーク36とが重なり合った部分の位置及び形状を反映している。図4は、理想的なアライメント状態を示しており、2つの光像41a、41bのX方向の間隔は $Lx=L$ 、Y方向の間隔は $Ly=0$ である。

【0016】図5は、レチクル12の投影像が理想のアライメント状態からX方向にのみ変位したとき、CCD撮像手段23によって撮像される2つの光像41a、41bの位置関係を示す。図5(a)は、V字型基準マーク36に対してレチクルのV字型アライメントマークの像40が+X方向に $\Delta X$ だけ変位した状態を示し、このとき2つの光像41a、41bのY方向位置は光像41bに対して光像41aが+Y方向に $\Delta Ly$ だけ変位して

いる。一方、図5(b)は、V字型基準マーク36に対してレチクルのアライメントマークの像40が-X方向に $\Delta X$ だけ変位した状態を示し、このとき2つの光像41a、41bのY方向位置は光像41bに対して光像41aが-Y方向に $\Delta Ly$ だけ変位している。

【0017】また、図6は、レチクル12の投影像が理想のアライメント状態に対してY方向にのみ変位したときに、CCD撮像手段23によって撮像された2つの光像41a、41bの位置関係を示す。図6(a)はV字型基準マーク36に対してレチクル12のV字型アライメントマークの像40が-Y方向に $\Delta Y$ だけ変位した状態を示し、図6(b)はV字型基準マーク36に対してレチクル12のV字型アライメントマークの投影像40が+Y方向に $\Delta Y$ だけ変位した状態を示す。このとき2つの光像34a、34bのX方向の間隔は $(Lx+\Delta Lx)$ となる。図から明らかなように、 $\Delta Y$ がプラスのとき $\Delta Lx$ はマイナスであり、 $\Delta Y$ がマイナスのとき $\Delta Lx$ はプラスである。

【0018】次に、CCD撮像手段23上に結像された2つの光像41a、41bの位置を画像処理手段24によって検出する方法について説明する。図7は、CCD撮像手段23によって撮像された画像50を示す。画像処理手段24には、V字型マーク51と逆V字型マーク52の重なりによって形成される2つの四角形の像と同形状の画像が、モデル画像53、54として予め登録されている。画像処理手段24は、このモデル画像53、54を用いて周知のパターンマッチングの手法によって画像50内で2つの光像41a、41bを検出し、検出された光像41a、41bの位置データに基づいて両者のX方向及びY方向の相対位置変化 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ を演算する。なお、光像41a、41bの相対位置は画像処理以外の方法で検出することもできる。例えば、CCD撮像手段23の全素子の輝度差をモニターすることで光像41a、41bを受光している素子のアドレスを知り、そのアドレスから2つの光像41a、41bの相対位置を検出してよい。

【0019】次に、CCD撮像手段23で検出された2つの光像41a、41bの相対位置変化 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ からレチクル12の位置ずれ量を検出する方法について説明する。レチクル12に設けられたV字型アライメントマーク31a、31bのV字の開き角を $\theta_1$ 、基板ステージ16上の基準部材21に設けられたV字型基準マーク36のV字の開き角を $\theta_2$ とする。いま、レチクル12のアライメントマークの像が理想的アライメント状態からX方向に $\Delta X$ 、Y方向に $\Delta Y$ ずれていたとすると、CCD撮像手段23上に形成される2つの光像41a、41bのX方向の間隔の変化 $\Delta Lx$ 、及びY方向の間隔の変化 $\Delta Ly$ は、それぞれ次の〔数1〕及び〔数2〕で表される。

【0020】

【数1】  $\Delta L_y = 2 \Delta X \{ \cos(\theta_1/2) \cdot \cos(\theta_2/2) \} / \{ \sin[(\theta_1 + \theta_2)/2] \}$

【0021】

【数2】  $\Delta L_x = -2 \Delta Y \{ \sin(\theta_1/2) \cdot \cos(\theta_2/2) \} / \{ \sin[(\theta_1 + \theta_2)/2] \}$

【0022】ここで $\theta_1 = \theta_2 = \pi/2$ とすると、 $\Delta L_y = \Delta X$ 、 $\Delta L_x = -\Delta Y$ となる。V字型マークの開き角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ は任意に設定可能である。また、基板ステージ16上の基準部材21に設ける基準マーク36は1種類であってもよいし、図8に示すように、開き角 $\theta_2$ の異なるV字型基準マーク37、38を複数設けておき、目的に合わせて使用する基準マークを選択するようにしてもよい。

【0023】本発明によると、レチクル12に形成するV字型アライメントマーク31a、31bの開き角 $\theta_1$ と基準部材21に形成するV字型基準マーク36の開き角 $\theta_2$ の組み合わせを選択することによって、マーク位置検出時に発生する検出誤差を圧縮する倍率効果が期待できる。レチクル12のX方向の位置ずれ量を高精度で測定するには、例えば $\theta_1 = \pi/2$ 、 $\theta_2 = 2\pi/3$ とする。この場合、前記【数1】は次の【数3】のようになる。

【0024】

【数3】  $\Delta L_y = 1.27 \Delta X$

【0025】この【数3】は、レチクルのマーク像のX方向の変位 $\Delta X$ が変位 $\Delta L_y$ に1.27倍に拡大されて表れることを示している。すなわち、 $\theta_1 = \pi/2$ 、 $\theta_2 = 2\pi/3$ と設定することによって、X方向の変位 $\Delta X$ が1.27倍に拡大される倍率効果が得られる。逆に、レチクル12のY方向の位置ずれ量を厳しく測定するには、例えば $\theta_1 = \pi/2$ 、 $\theta_2 = \pi/3$ とする。このとき、前記【数2】は次の【数4】のようになり、レチクルのマーク像のY方向の変位 $\Delta Y$ を1.27倍に拡大して計測することができる。

【0026】

【数4】  $\Delta L_x = -1.27 \Delta Y$

【0027】図9(a)に示すような液晶表示素子の重ね合わせパターンの露光について考える。ソース線63を有する信号線61及びドレン線64を有するピクセル素子62のパターンが形成された感光基板上に、ゲート線65のパターンを重ね合わせて露光するものとする。図9(b)は、ゲート66とソース線63及びドレン線64の設計位置を表す。そして、ゲート66とソース線63及びドレン線64の相対位置は、図9(c)に示すようにY方向に多少ずれても素子の性能に対して影響が少ないが、図9(d)に示すようにX方向にずれると、ソース線63及びドレン線64とゲート66との重なりが変化するため素子の性能に大きな影響を与えるものとする。このような場合には、ゲート線のパターンを露光するレチクルのアライメントはY方向に比べてX方向に

厳しいアライメント精度が要求される。したがって、前述のように、レチクルに形成するV字型アライメントマークの開き角 $\theta_1$ と基準部材21に形成するV字型基準マーク36の開き角 $\theta_2$ として、例えば $\theta_1 = \pi/2$ 、 $\theta_2 = 2\pi/3$ のような組み合わせを選択することで、この要求に応えることができる。

【0028】以上では、アライメントのための光源として露光用照明光源10を用い、撮像手段を基板ステージ側に配置する例によって説明してきた。しかし、光源はアライメントのための専用の光源を用意してもよいし、撮像手段の配置場所もステージ側とは限られない。例えば、図1において、基準部材21の下方に位置するように基板ステージ16内に光源を配置し、あるいは外部の光源からの光線を光ファイバ束によって基準部材21の下方に導き、基準部材21の基準マークを下方から照明し、投影光学系15によって基準マークの像をレチクル12のアライメントマーク位置に形成してもよい。この場合には、撮像手段をレチクル12の上方に配置し、その撮像手段を用いて基準マーク像とアライメントマークとの重なりを検出する。また、レチクルのアライメントマークを基準マーク上に結像させて位置ずれを検出する場合において、撮像手段をベース部に配置し、基準マークを透過した光を光ファイバ束によって撮像手段に入射させるようにしてもよい。

【0029】次に、本発明による投影光学系の光学特性の測定方法について説明する。図10は、この測定に使用されるテストレチクルの一例を示す模式図である。このテストレチクル70は、全面に所定の位置関係で複数のV字型マーク71～79を設けたものである。V字型マーク71～79は、クロム層に形成された開き角 $\theta_1$ のV字型開口からなり、V字型マークの部分で光が透過する光透過型マークである。

【0030】投影光学系によって基板ステージ側にテストレチクル70の像を形成し、各マーク像の位置を基板ステージの基準部材に設けられたV字型マークを用いて検出する。基準部材に設けられたV字型マークも、クロム層に形成された開き角 $\theta_2$ のV字型開口であり、V字型マークの部分で光が透過する。マーク71～79の像の位置検出は、基板ステージを移動して各マーク像の設計位置に基準マークを順次移動し、V字と逆V字の関係で重ね合わされた2つのマークによって形成される2つの光像を撮像することによって前述したのと同様の方法で行われる。このようにして検出された各マーク像の2次元位置データから、投影光学系のディストーション等の光学特性を測定することができる。

【0031】このV字型マークを用いた測定によると、1つの計測点でのX方向の位置データをY方向の位置データを1回の位置検出動作で行うことができるため、光学特性の測定時間を大幅に短縮することができる。また、V字型マークの開き角 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ の組み合わせを選択

することにより測定精度を向上することができる。

# 【0032】

【発明の効果】本発明によると、位置計測用のマークとしてV字型マークを用いることで1回の処理で2方向の情報を得ることが可能となり計測時間を短縮することができる。また、V字型マークの開き角の組み合わせを変えることによって倍率効果による位置計測誤差の圧縮が可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による投影露光装置の一例の概略図。

【図2】レチクルの平面図、及びアライメントマークの説明図。

【図3】基準マークの説明図。

【図4】撮像手段上に形成される光像の説明図。

【図5】レチクルがX方向に変位したとき、撮像手段上に形成される光像の説明図。

【図6】レチクルがY方向に変位したとき、撮像手段上に形成される光像の説明図。

【図7】画像処理手段による光像検出の説明図。

【図8】複数の基準マークを設けた基準部材の説明図。

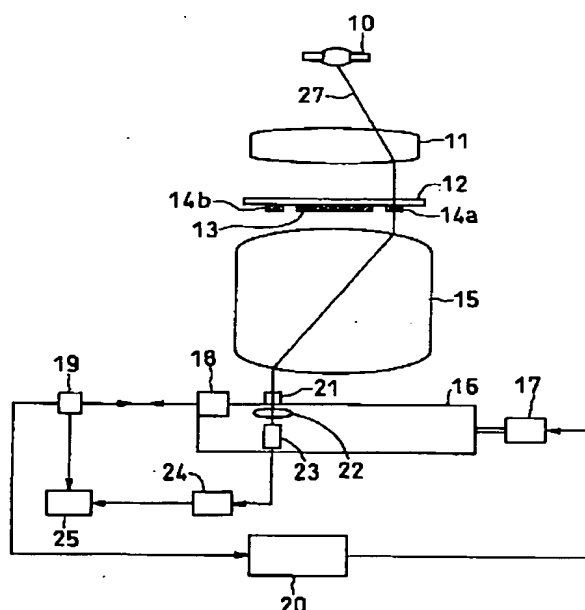
【図9】重ね合わせパターンの露光についての説明図。

【図10】投影光学系の光学特性の測定に使用されるテストレチクルの一例の模式図。

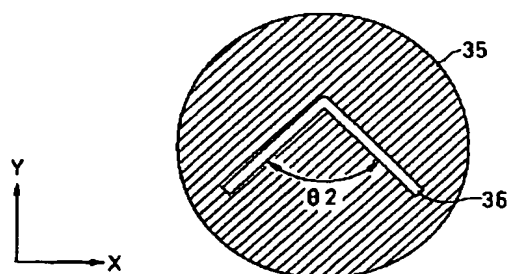
## 【符号の説明】

10…露光用照明光源、11…照明光学系、12…レチクル、13…パターン、14a、14b…アライメントマーク領域、15…投影光学系、16…基板ステージ、17…駆動手段、19…レーザ干渉計、21…基準部材、22…リレーレンズ、23…撮像手段、24…画像処理手段、25…信号処理手段、31a、31b…V字型アライメントマーク、36…V字型基準マーク、40…アライメントマークの投影像、41a、41b…光像、53、54…モデル画像、61…信号線、62…ピクセル素子、63…ソース線、64…ドレン線、65…ゲート、70…テストレチクル、71～79…V字型マーク

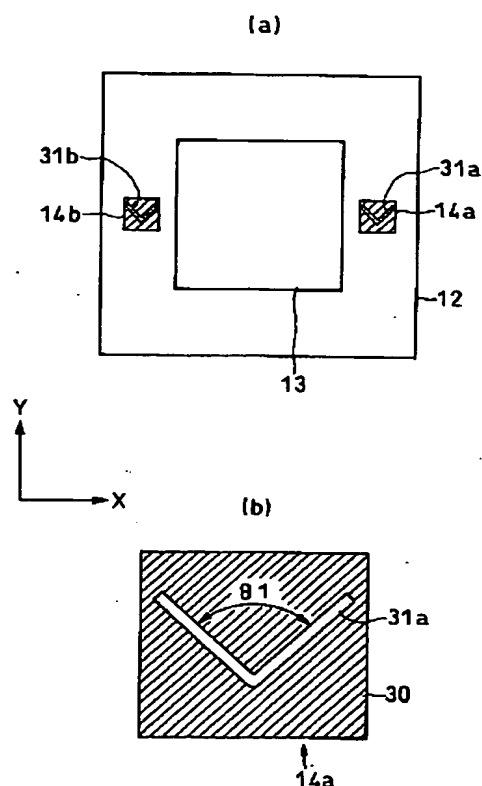
【図1】



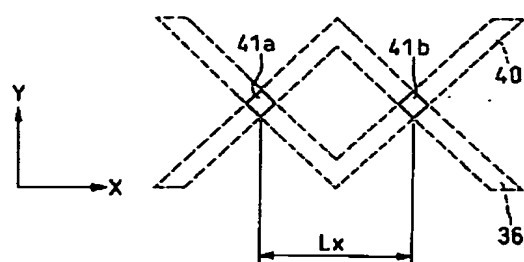
【図3】



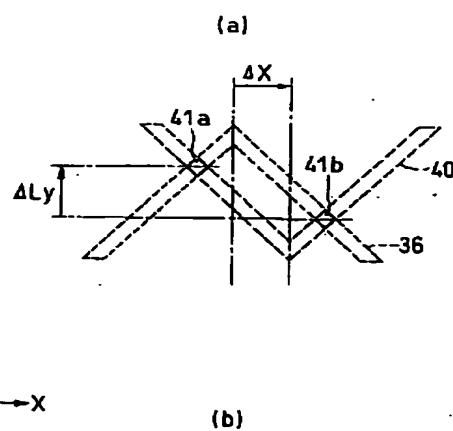
【図2】



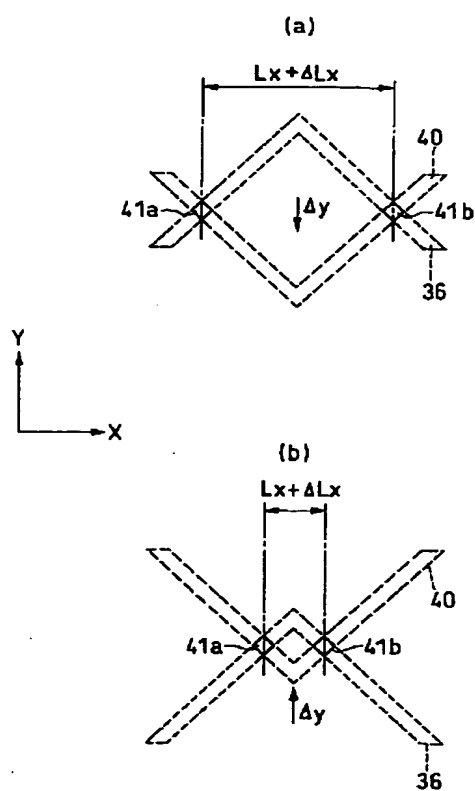
【図4】



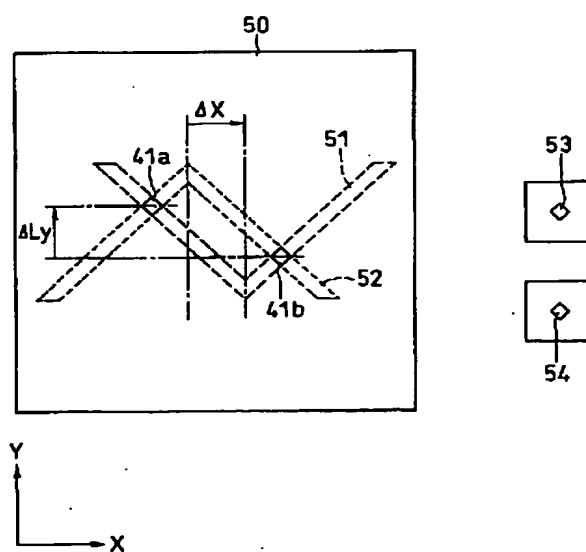
【図5】



【図6】

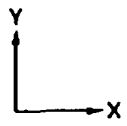
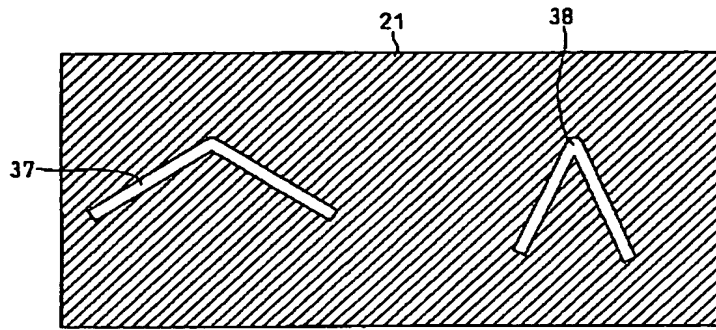


【図7】

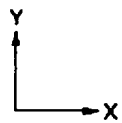
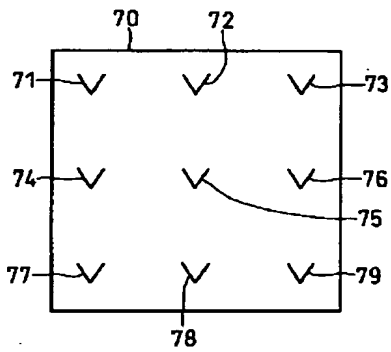




【図 8】



【図 10】



【図 9】

